

und die Fertigung in großen Massen Schwierigkeiten bereitet.

Ein Verbinder ohne Klebstoffauftrag ist aus der EP

5 1 170 609 A2 bekannt und weist ein Anschlusselement mit einem hohlzylindrischen Halter für eine Hülse auf, in der sich ein Wellenleiter erstreckt. Der hohlzylindrische Halter besitzt in seinem Inneren drei sich längs erstreckende Rippen im Winkelabstand von 120°, um die Hülse  
10 festzuklemmen, wenn diese von der Seite der optischen Element-Module in den hohlzylindrischen Haltern geschoben wird, bis das vordere Ende des Wellenleiters und die Hülse mit den vorderseitigen Kanten der Rippen fluchten. Eine gesonderte Anschlagsfläche für das komplementäre Anschlusslement des Gegenverbinder ist im  
15 hohlzylindrischen Halter nicht vorgesehen, um gegebenenfalls einen gewissen, geringen Abstand zwischen dem vorderen Ende des Wellenleiters des Verbinders und desjenigen des Gegenverbinder einhalten zu können.

20 Es sind auch Verbinder bekannt, bei welchen der Wellenleiterabschnitt geklemmt wird. Hierbei sind Klemm spitzen typischerweise direkt an der optischen Kontaktfläche des Wellenleiterabschnitts angeordnet.

25 Es hat sich nun herausgestellt, dass bei dieser Art der Klemmung an der optischen Kontaktfläche des Wellenleiterabschnitts Ausbeulungen entstehen, welche in verschiedener Hinsicht nachteilig sein können.

30 Zunächst besteht die Gefahr, dass die optische Kontaktfläche des Wellenleiters derart verformt wird, dass die Übertragungseigenschaften negativ beeinflusst werden. Insbesondere können hierdurch unerwünschte Reflexionen an der optischen Grenzfläche entstehen.

Ferner ist die Höhe der Ausbeulungen undefiniert, wodurch eine exakte longitudinale Positionierung des Wellenleiters in dem Verbinder zumindest erschwert wird.

5

Darüber hinaus besteht bei den bekannten Klemm spitzen, insbesondere aufgrund ihrer Form die Gefahr einer Verletzung des Wellenleiters, was im ungünstigsten Fall bis zu einer völligen Unbrauchbarkeit des Verbinders führen kann.

10

Alles in allem sind die bekannten Lösungen stark verbessерungsbedürftig. Andererseits genügen in diesem hart umkämpften Markt häufig bereits geringfügig erscheinende 15 qualitative und/oder kostenmäßige Vorteile, um einen entscheidenden Wettbewerbsvorsprung

68

Patentansprüche

1. Optischer Verbinder (1) zum Herstellen einer Verbindung zwischen einem elektrooptischen Wandler (102, 104) des Verbinders (1) und zumindest einer optischen Faser eines komplementären Gegenverbinders, insbesondere zum Herstellen von Multimedia-Verbindungen in einem Kraftfahrzeug gemäß dem MOST-Standard, umfassend:

10 ein Verbindergehäuse (2) mit einer Gegenverbinderaufnahme (10) zum paarenden Verbinden mit einem Gegenverbinder,

15 zumindest einen optischen Faserabschnitt (72, 74) mit einer vorderen und hinteren optischen Anschlussfläche (82, 84),

20 zumindest ein optisches Anschlusselement (12, 14) zum paarenden Verbinden mit einem komplementären optischen Anschlusselement des Gegenverbinders,

wobei das optische Anschlusselement (12, 14)

25 zumindest eine Faseraufnahmehülse (32, 33) aufweist, in welcher der optische Faserabschnitt (72, 74) angeordnet ist, um mit der vorderen optischen Anschlussfläche (82) eine optische Verbindung mit einer optischen Faser des Gegenverbinders herzustellen,

30 wobei der optische Faserabschnitt (72, 74) mittels Klemmelementen (52a-52d) in der Faseraufnahmehülse (32, 33) festgelegt ist, dadurch gekennzeichnet, und

35 dass die Klemmelemente (52a - 52d) longitudinal von der vorderen optischen Anschlussfläche (82) des optischen Faserabschnittes (72, 74) beabstandet sind, oder

wobei dass die Faseraufnahmehülse (32, 33)

im Bereich der vorderen optischen Anschlussfläche (82)

des optischen Faserabschnitts (72, 74) eine  
Vorderseite (39) Anschlagsfläche (38) für das  
komplementäre Anschlusslement des Gegenverbinders  
umfasst und die Klemmelemente (52a-52d) longitudinal  
von der Vorderseite (39) Anschlagsfläche (38) der  
Faseraufnahmehülse (32, 33) beabstandet sind.

5        2. Verinder (1) nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Vorderseite (39) der Faseraufnahmehülse (32, 33)  
10      im Bereich der vorderen optischen Anschlussfläche (82)  
des optischen Faserabschnitts (72, 74) einen Anschlag  
(38) für das komplementäre Anschlusslement des  
Gegenverbinders bildet.

15     2. Verinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche  
1,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Faseraufnahmehülse (32, 33) einen im wesentlichen  
zylindrischen Faserkanal (34, 37) definiert, in  
20     welchem der optische Faserabschnitt (72, 74)  
festgelegt ist und die RastKlemmelemente (52a-52d) aus  
dem inneren Umfang (60) der Faseraufnahmehülse (32,  
33) radial nach innen in den Faserkanal (34, 37)  
vorspringen.

25     3. Verinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Klemmelemente (52a-52d) einstückig mit der  
Faseraufnahmehülse (32, 33) ausgebildet sind.

30     4. Verinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Klemmelemente (52a-52d) in den äußenen Umfang des  
optischen Faserabschnitts (72, 74) materialverdrängend

quetschend eingreifen.

5. Verbinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Klemmelemente (52a-52d) eine der Vorderseite (39)  
Anschlagsfläche (38) der Faseraufnahmehülse (32, 33)  
benachbarte Vorderseite (68a-68d) umfassen und die  
Vorderseite der Klemmelemente gegenüber der  
Vorderseite (39)-Anschlagsfläche (38) der  
Faseraufnahmehülse (32, 33) longitudinal zurückgesetzt  
sind.
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
6. Verbinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Klemmelemente (52a-52d) in Bezug auf die  
Vorderseite (39)-Anschlagsfläche (38) der  
Faseraufnahmehülse (32, 33) um mehr als 0 µm und  
weniger als 5 mm zurückgesetzt sind.
7. Verbinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Faseraufnahmehülse (32, 33) einen vorderen  
Führungsabschnitt (42) und einen hinteren  
Einführabschnitt (44) aufweist und der  
Innendurchmesser (88) des Einführabschnitts (44)  
größer als der Innendurchmesser (86) des  
Führungsabschnitts (42) ist.
8. Verbinder (1) nach Anspruch 8\_7,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
zwischen dem Führungsabschnitt (42) und dem  
Einführabschnitt (44) eine Fasung (46) vorgesehen ist.
9. Verbinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass

die Faseraufnahmehülse (32, 33) einen vorderen  
Führungsabschnitt (42) und einen hinteren  
Einführabschnitt (44) aufweist und der  
Führungsabschnitt (42) eine Führung für den  
Faserabschnitt (72, 74) definiert, deren  
Innendurchmesser (86) zwischen 40 µm kleiner und  
120 µm größer als der Außendurchmesser des optischen  
Faserabschnitts (72, 74) beträgt.

- 5
- 10 10. Verbinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Faseraufnahmehülse (32, 33) einen vorderen  
Führungsabschnitt (42) und einen hinteren  
Einführabschnitt (44) aufweist und der optische  
Faserabschnitt (72, 74) in dem Einführabschnitt (44)  
15 ein radiales Spiel (90) von 40 µm bis 100 µm aufweist.
- 20 11. Verbinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Faseraufnahmehülse (32, 33) einen vorderen  
Führungsabschnitt (42) und einen hinteren  
Einführabschnitt (44) aufweist und die Klemmelemente  
(52a-52d) in dem Einführabschnitt (44) angeordnet  
sind.
- 25 12. Verbinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Faseraufnahmehülse (32, 33) einen vorderen  
Führungsabschnitt (42) und einen hinteren  
Einführabschnitt (44) aufweist und sich die  
Klemmelemente (52a-52d) longitudinal von einem  
30 rückwärtigen Ende des Führungsabschnitts (42) bis in  
den Einführabschnitt (44) erstrecken.

13. Verbinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
zumindest zwei, drei oder mehr Klemmelemente (52a-52d)  
an dem inneren Umfang (60) des Faserkanals (34, 37)  
angeordnet sind, welche in Bezug auf den Umfang (60)  
gleichmäßig verteilt sind.  
  
5
14. Verbinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Klemmelemente (52a-52d) in Form von Rastnasen  
ausgebildet sind.  
  
10
15. Verbinder (1) nach Anspruch ~~15~~ 14,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Rastnasen (52a-52d) einen im Wesentlichen  
dreieckigen Querschnitt in radialer Richtung  
aufweisen.  
  
15
16. Verbinder (1) nach Anspruch ~~15~~ 14 oder ~~16~~ 15,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Rastnasen (52a-52d)  
eine geneigte rückseitige Rampenfläche (56a-56d)  
aufweisen, um den Faserabschnitt (72, 74) von der  
Rückseite des Verbindergehäuses (2) einzupressen und  
eine vorderseitige Rastfläche (68a-68d)  
aufweisen, welche sich im Wesentlichen senkrecht zur  
optischen Achse (54) des Faserabschnitts (72, 74)  
erstreckt, um den Faserabschnitt zu verrasten.  
  
20
17. Verbinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Rastnasen (52a-52d) eine sich entlang des inneren  
Umfangs (60) der Faseraufnahmehülse (32, 33)  
erstreckende Breite von 150 µm bis 400 µm und eine  
sich radial nach innen erstreckende Höhe von 50 µm bis  
30

200 µm aufweisen.

18. Verbinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Verbinder (1) zumindest einen der elektro-  
optischen Wandler (102, 104) umfasst, welcher einen  
optischen Eingang/Ausgang aufweist, wobei der Wandler  
an einem rückseitigen Ende des Faserkanals angeordnet  
ist und über die hintere optische Anschlussfläche (84)  
des Faserabschnitts (72, 74) eine optische Verbindung  
zwischen dem Faserabschnitt und dem Wandler  
hergestellt ist.
19. Verbinder (1) nach Anspruch 18,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der elektro-optische Wandler (102, 104) mit einer  
Klammer (108) unmittelbar an einer Rückseite des  
Verbindergehäuses (2) befestigt ist.
20. Verbinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche  
19,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Klammer (108) aus  
Metall gestanzt, im Wesentlichen U-förmig ausgebildet  
und an den Seitenflächen (18, 20) des Verbinder-  
gehäuses (2) verrastet ist und Lötstifte (110) zum  
Verbinden mit einem Schaltungsträger aufweist.
21. Verbinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Klammer (108) zumindest einen elastisch federnden  
Abschnitt (112, 114) aufweist, welcher in einem  
montierten Zustand den Wandler (102, 104) vorwärts in  
Richtung der hinteren optischen Anschlussfläche (84)  
des Faserabschnitts (72, 74) presst.

22. Verbinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Klammer (108) eine Rückwand und einen oberseitigen  
Deckabschnitt aufweist, welche entlang einer hinteren  
oberen Kante einstückig miteinander verbunden sind,  
wobei der elastisch federnde Abschnitt (112, 114) an  
dem oberseitigen Deckabschnitt aufgehängt ist und der  
elastisch federnde Abschnitt einen im Wesentlichen  
L-förmig gebogenen Querschnitt aufweist.

10

23. Verfahren zum Herstellen eines optischen Verbinders  
(1) zum Herstellen einer Verbindung zwischen einem  
elektro-optischen Wandler (102, 104) des Verbinders  
und für Kunststofffasern zumindest einer optischen Faser  
15 eines komplementären Gegenverbinders, insbesondere zum  
Herstellen eines Multimedia-Verbinders für ein  
Kraftfahrzeug gemäß dem MOST-Standard, nach einem der  
vorstehenden Ansprüche, umfassend die Schritte:

Bereitstellen eines Verbindergehäuses (2) mit  
20 einer Gegenverbinderaufnahme zum paarenden Verbinden  
mit einem Gegenverinder, wobei der Verinder (1)  
zumindest zwei optische Anschlusselemente (12, 14) zum  
paarenden Verbinden mit jeweils einem komplementären  
optischen Anschlusselement des Gegenverbinders  
25 aufweist und wobei die Anschlusselemente (12, 14)  
jeweils eine Faseraufnahmehülse (32, 33) jeweils mit  
einer Mehrzahl von innenseitigen Klemmelementen  
(52a-52d) aufweist,

Bereitstellen zumindest zweier optischer  
30 Faserabschnitte (72, 74) mit jeweils einer vorderen  
und hinteren optischen Anschlussfläche (82, 84),  
nachfolgend Einpressen der Faserabschnitte (72,  
74) unmittelbar in die jeweils zugehörige  
Faseraufnahmehülse (32, 33), wobei die Faserabschnitte  
35 (72, 74) mittels der Klemmelemente (52a-52d) in den

5 Faseraufnahmehülsen (32, 33) festgelegt werden, derart, dass über die vorderen optischen Anschlussflächen (82) der optischen Faserabschnitte (72, 74) eine optische Verbindung mit jeweils einer optischen Faser des Gegenverbinder herstellbar ist, wenn der Verbinder (1) mit dem Gegenverbinder gepaart wird,

nachfolgend Anordnen zweier elektro-optischer  
Wandler (102, 104) an einer Rückseite (48) der jeweils  
zugehörigen Faseraufnahmehülse (32, 33) derart, dass  
über die hinteren optischen Anschlussflächen (84) der  
Faserabschnitte (72, 74) eine optische Verbindung  
zwischen den Faserabschnitten (72, 74) und den  
Wandlern (102, 104) hergestellt wird, und

15 Befestigen der Wandler (102, 104) an dem  
Verbinder (1).

wobei die Faserabschnitte (72, 74) beim Einpressen mit ihren vorderen optischen Anschlussflächen (82) über die Klemmelemente (52a-52d) hinaus in die zugehörige Faseraufnahmehülse (32, 33) eingeschoben werden.

24. Verfahren nach Anspruch 24\_23,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Faseraufnahmehülsen (32, 33) im Bereich der  
25 vorderen optischen Anschlussflächen (82) der optischen  
Faserabschnitte (72, 74) jeweils eine vordere  
Anschlagsfläche (38) umfassten und jeweils ein  
Montagestempel gegen die vorderen Anschlagsflächen  
(38) gedrückt wird, um beim Einpressen einen vorderen  
30 Anschlag für den jeweils optischen Faserabschnitt  
(72, 74) zu bilden.